

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-017335

(43)Date of publication of application : 29.01.1985

(51)Int.Cl.

G01M 11/02

(21)Application number : 58-125254

(71)Applicant : NIDETSUKU:KK

(22)Date of filing : 08.07.1983

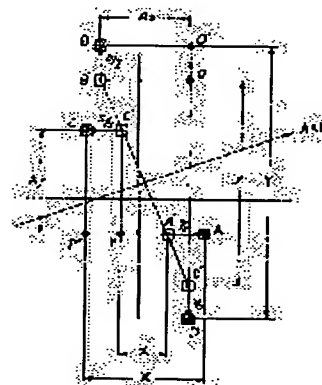
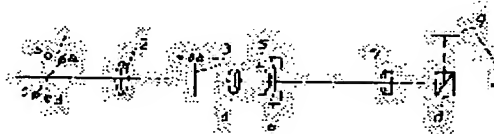
(72)Inventor : MIZUNO TOSHIKI

(54) AUTO-LENS METER

(57)Abstract:

PURPOSE: To measure the refractive index, axial angle and prism quantity of a lens to be tested without using a servo means or a rotary sector by processing signals on image sensors arranged on the focal surface of an image forming lens.

CONSTITUTION: The lens 6 to be tested is set up on a nose piece 5 and four LEDs aWd are successively turned on by indications from a computer. Light rays from the LEDs form the optical image of a target 3 on positions AWD of two intersected image sensors 9 by an objective lens 2 through a colimate lens 4, the lens 6 to be tested and an image formation lens 7. The coordinate positions are detected by the computer and the spherical refractive index S, cylindrical surface refractive index, axial angle and prism quantity are calculated on the basis of the calculating formula and displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—17335

⑬ Int. Cl.⁴
G 01 M 11/02

識別記号

庁内整理番号
2122—2G

⑭ 公開 昭和60年(1985)1月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ オートレンズメータ

蒲郡市竹谷町内山71—1

⑯ 特 願 昭58—125254

⑰ 出 願 人 株式会社ニデック

⑱ 出 願 昭58(1983)7月8日

蒲郡市栄町7番9号

⑲ 発 明 者 水野俊昭

⑳ 代 理 人 弁理士 三宅宏

明 細 書

1 発明の名称 オートレンズメータ

2 特許請求の範囲

光軸に対して直交する4個の点光源、対物レンズを通して照明される透光部が直交するスリット状のターゲット、ノーズピース先端部に前記点光源を結像させるコリメーティングレンズ、結像レンズの焦点位置に直交する2個のイメージセンサを設け、コリメーティングレンズと結像レンズの間に入れる被検レンズの屈折力によつて生じる4個の点光源それぞれによつてイメージセンサ上に形成されるスリット像の偏位量及び偏位方向から、被検レンズの屈折度(球面、柱面)、軸角度及びプリズム量を測定するように構成したオートレンズメータ。

3 発明の詳細な説明

イ. 産業上の利用分野

被検レンズをセットするだけで
本発明は、その屈折力(球面及び柱面)、軸角度、プリズム素子を自動的に計測するオートレンズメータに関するものである。

ロ. 従来技術

従来のレンズメータは、コリメーティングレンズと、移動可能なターゲットから成るコリメータを有し、このコリメータと同軸に被検レンズと、焦点検出用対物レンズ及び所定の位置における結像状態を観察するための焦点板と接眼レンズが設けられており、コリメーティングレンズに対してターゲットを光軸方向に移動させて、焦点板上で最良の結像状態が得られるときのターゲットの位置を読みとつて、被検レンズの度数を決定するようになっている。

手動式の場合は測定者の目視により、最良像位置を決定するため個人差が生じるとともに、測定に時間がかかる等の欠点がある。

自動式の場合は最良像位置の検出手段とターゲット移動のサーボ機構とを設ける必要があり、構造が複雑となり高価となる。自動式の中には最良像位置の検出手段や、サーボ機構を設けない方式のものもあるが、これは被検レンズの屈折力による測定光の偏向を、回転するセクタ

ーを用いて時間的ズレとして検出して、演算処理してレンズの屈折力を求めるようになっており、これも複雑な形状のセクターと、その回転機構とを必要とし、やはり高価になる。

ハ. 発明の目的

本発明は前記欠点を解消するため、サボ機構や回転セクターを使用せず、結像レンズの焦点面に配置したイメージセンサ上の信号を処理することによつて被検レンズの屈折度、軸角度及びプリズム量を測定するようにしたオートレンズメータに関するものである。

ニ. 発明の構成の実施例

以下図面により本発明の詳細を説明する。

第1図は本発明の原理を説明する光学系であり、(1)はLEDなどの発光ダイオードであり、対物レンズ(2)の焦点付近に第2図に示すように、光軸に直交して4個配置されている。(3)は直交するスリットを有するターゲット板であり、前記対物レンズ(2)及びコリメーティングレンズ(4)の焦点付近に固定又は移動可能に配置されてお

り、スリットの形状は第3a図または第3b図のようになっている。(5)は被検レンズ(6)をのせるためのノーズピースでコリメーティングレンズ(4)及び結像レンズ(7)の焦点付近に配置されている。(8)はハーフプリズム、(9)は光軸に対して直交して設けられている2個のイメージセンサであり、^{リニア}フォトダイオードアレイ等を用いる。イメージセンサ上にはターゲット像が第4図に示すように投影される。

ターゲット(3)は4個のLEDで個別に照明され、被検レンズが無い場合及びODの被検レンズがノーズピース(5)にのせられている場合には、LED、a, b, c, d それぞれによつてイメージセンサ(9)上にできるターゲット像は第5図のようにすべて重なる。

被検レンズ(6)が球面屈折力のみをもっている場合、イメージセンサ(9)上に結像するターゲット像の位置はそれぞれ第6a図～第6d図に示すように、被検レンズ(6)の球面屈折度数に相当した分だけイメージセンサ(9)上で移動する。

図からも明らかなように球面屈折力によるターゲット像の移動はLED光の入射方向と等しい。すなわち、LED a, cはX軸方向のみにターゲット像が移動し、LED b, dはY軸方向のみに移動する。ここでイメージセンサ上でのターゲット像の移動は被検レンズが光軸内にセットされたためのピンボケ量であるが、入射光束が狭いためターゲット像のボケは少ない。

被検レンズ(6)が柱面屈折力のみをもっている場合、柱面レンズに入射する光線は、主径線と直交(又は同方向)する方向に屈折力が働き、第7a図～第7d図に示すように、イメージセンサ上にターゲット像を作り、このターゲット像の移動量により柱面屈折度数が算出できる。

被検レンズ(6)に球面屈折力及び柱面屈折力の両方がある場合には、それぞれの屈折値に相当した分だけターゲット像はイメージセンサ(9)上を移動して結像する。4個のLED、a, b, c, dのそれぞれによつてイメージセンサ上に結像した像の位置関係は第8図のXY座標として表わ

される。ここで、A', B', C', D'は柱面屈折力による位置を示し、この位置からA', C'はX軸方向に、B', D'はY軸方向に、このレンズの球面屈折力の $\frac{1}{2}$ だけ移動した位置が、LED a, b, c, dで作られたイメージセンサ上のターゲット像の中心となる。すなわち、A, B, C, Dの位置であり、この位置情報が信号として取りだされる。A'のX軸方向の延長線とC'のY軸方向の延長線との交点をP、B'のX軸方向の延長線とD'のY軸方向の延長線との交点をQ、AのX軸方向の延長線とCのY軸方向の延長線との交点をP'、BのX軸方向の延長線とDのY軸方向の延長線との交点をQ'、線分A'Pをx、C'PをAv、B'QをAx、D'Qをy、A'P'をX、D'Q'をY、球面度数をSとすると、

$\triangle A' C' P$ と $\triangle B' D' Q$ とが相似形であることから、

$$\frac{x}{Av} = \frac{Ax}{v}$$

$$x = X - S \quad y = Y - S \quad \text{より}$$

$$\frac{(X-S)}{Av} = \frac{Ax}{Y-S} \quad \text{となり、}$$

球面度数 S は

$$S = \frac{-(X+Y) \pm \sqrt{(X+Y)^2 - 4(XY - Ax \cdot Ay)}}{2}$$

となる。

ここで X, Y, Ax, Ay はすべてイメージセンサ上から取りだせる信号である。

柱面度数は線分 $A'C'$ と $B'D'$ の和である。

従つて球面屈折度数 CYL は、

$$CYL = \sqrt{x^2 + Ay^2} + \sqrt{y^2 + Ax^2} \text{ となる。}$$

軸角度は、 $\angle A'C'P$ または $\angle B'D'Q$ の値であるから

軸角度 θ は

$$\theta = \tan^{-1} \frac{x}{Ay} \text{ 又は } \tan^{-1} \frac{Ax}{y} \text{ となる。}$$

プリズム量は原点からの移動量であり、従つて測定された A, B, C, D の4点の座標からこの被検レンズの中心の座標を求め、原点からの距離を求めればよい。いま4点の座標を、 $A(XA, YA)$, $B(XB, YB)$, $C(XC, YC)$, $D(XD, YD)$ とすると、その中心座標は、

$$\left(\frac{XA+XB+XC+XD}{4}, \frac{YA+YB+YC+YD}{4} \right)$$

ンズ(6)をノーズピース(5)に対してセットしたとき、コンピュータ10からの指示によりLEDドライバ11が作動し、4個のLED a, b, c, d が順次点灯する。LEDからの光は対物レンズ(2)によりターゲット(3)の光像をコリメーティングレンズ(4)、被検レンズ(6)、結像レンズ(7)を介して直交する2つのイメージセンサ(9)上にそれぞれ結像し、その信号が2つの駆動回路12にそれぞれ伝達される。駆動回路12からの信号はコンパレータ13およびピークホールド回路14に伝達される。ピークホールド回路により検出されたピーク電圧は、 A/D コンバータ15によりデジタル信号に変換された後コンピュータ10に入力される。10で出力されたピーク電圧のデジタル信号を D/A コンバータ16でピーク電圧の $\frac{1}{2}$ の電圧信号に変換され、コンパレータ13に入力される。この信号と直接コンパレータ13に入つた信号とを比較してストロープ信号を出すのであるが、ピーク電圧の $\frac{1}{2}$ の信号は、1サイクル前に入力したイメージセンサからの信号と比較することにな

となる。従つてプリズム量 Δ は、

$$\Delta = \sqrt{\left(\frac{XA+XB+XC+XD}{4} \right)^2 + \left(\frac{YA+YB+YC+YD}{4} \right)^2}$$

となる。

第7図はこの発明に係る電気系のブロックダイヤグラムであり、11は4個の光源を順次点灯するためのLEDドライバ、12はイメージセンサ上の信号をとらえるための駆動回路、13はクロックカウンタ、14はクロック発生回路、15は12から送られてくる信号のピーク電圧を保持するためのピークホールド回路、16は駆動回路からの信号と、ピーク回路14からコンピュータ10を経てピーク電圧の $\frac{1}{2}$ に変換された信号との電圧を比較してストロープ信号を出すためのコンパレータ、17はストロープ信号が入つたときのカウンタの値を保持するためのラッチ、18は A/D コンバータ、19は D/A コンバータである。

第10図はターゲット像がイメージセンサ上に結像した状態を示す波形である。

以上のような構成となつており、いま被検レ

る。ストロープ信号によりカウンタ13の信号がラッチ17に入り、そのとき、第10図に示す波形から明暗エッジの位置を読み取る。第10図の波形は第3図に示すターゲット(3)からの情報であり、直交した2つのイメージセンサからの波形の中間値が検出する座標位置となる。コンピュータ10によりこの座標位置を検出し、前述した計算式に基づいて、球面屈折度、柱面屈折度、軸角度、プリズム量を算出し、その値をデジタル表示する。

ホ. 発明の効果

以上の説明から明らかなように、この発明は機械的な駆動部分がないため、構造が簡単となり、故障の心配が少なくなる。

4 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の原理を説明する光学系配置図、第2図はLEDの配置図、第3図はターゲット板を示す平面図、第4図～第7図はイメージセンサ上にターゲット像が結像する状態を示す配置図、第8図はイメージセンサ上にターゲ

ット像が結像している状態を示すXY座標、第
7図はブロックダイアグラム、第10図はイメ
ージセンサからの信号を示す波形である。

- (1) LED
- (3) ターゲット板
- (6) 被検レンズ
- (9) イメージセンサ
- 00 LEDドライバ
- 02 カウンタ
- 03 コンパレータ
- 04 ラッチ
- 07 コンピュータ

特許出願人

株式会社ニデック

代理人

三宅

宏



図1

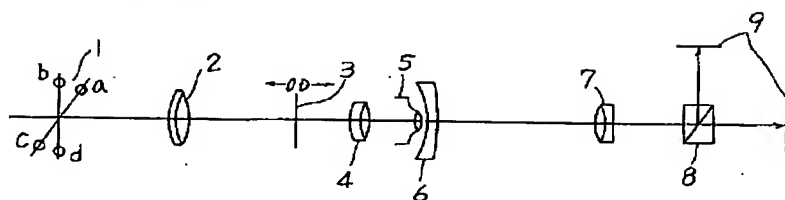


図2

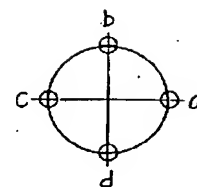


図3

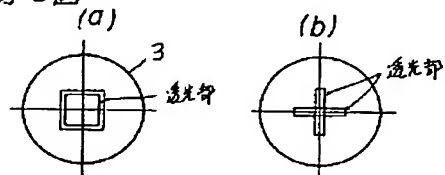


図4

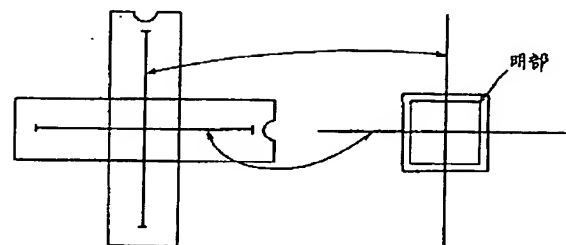


図5

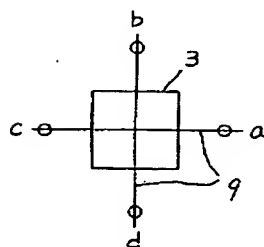


図6

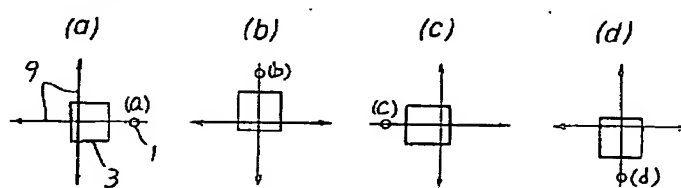


図7

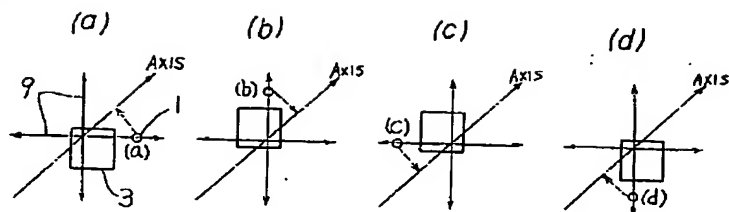


図8

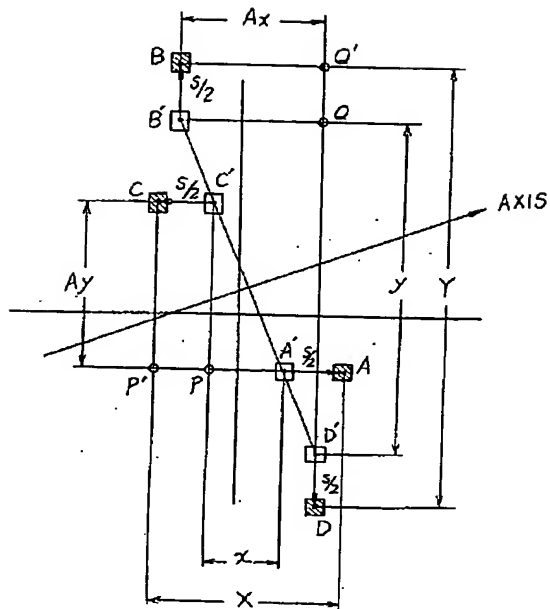


図10

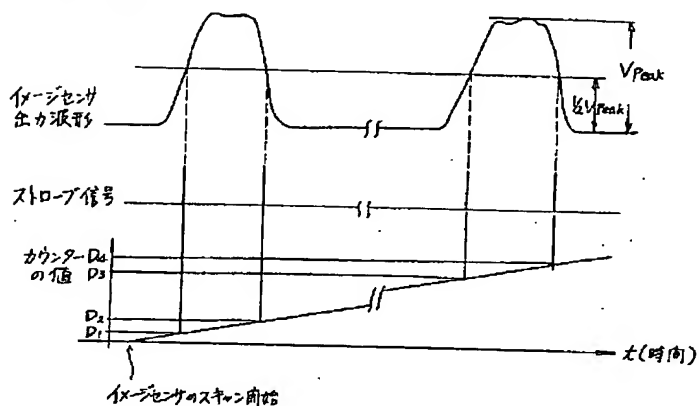
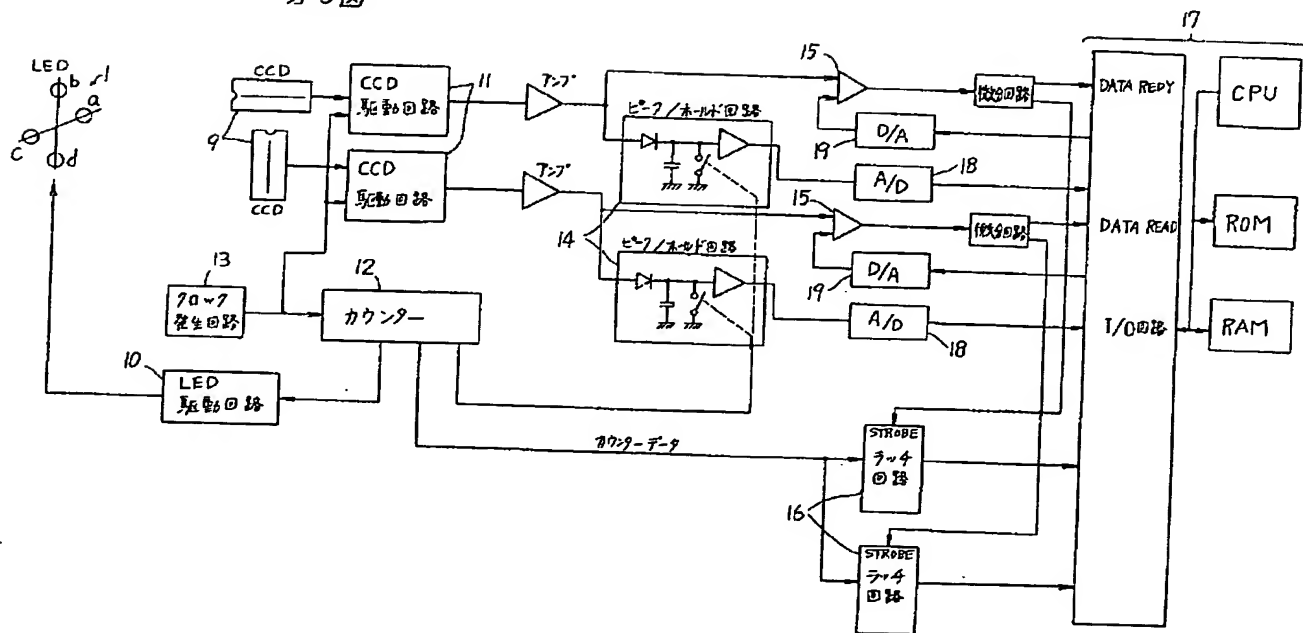


図9



昭 62. 5. 27 系

手 続 補 正 書

昭和 62 年 2 月 20

特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

昭和 58 年特許願第 125254 号 (特開 昭 60-17335 号, 昭和 60 年 1 月 29 日 発行 公開特許公報 60-174 号掲載) については特許法第 17 条の 2 の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 6 (1)

Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号
G01M 11/02		2122-2G

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和 58 年特許願第 125254 号

2. 発明の名称

オートレンズメータ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

氏 名
(名 称)

株式会社 ニ デ ッ ク

4. 代 理 人

住 所 名古屋市東区東片端町 18 番地

(5173) 弁理士 三 宅 宏

電 話 ナゴヤ (052) 962-7601 (代表)

5. 拒絶理由通知の日付

6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄
及び図面

7. 補正の内容

別紙の通り



1. 明細書中、第 3 頁第 6 行目に「サボ機構」とあるを「サーボ機構」と補正する。

2. 同じく、第 7 頁第 6 行目乃至第 12 行目に「線分 $\widehat{A'C'}$ と $\widehat{B'D'}$ の・・・中略・・・となる。」とあるを「線分 x と y の和である。」

従って柱面屈折度数 CYL は、

$$CYL = (X - S) + (Y - S) \text{ となる。}$$

軸角度 θ は

$$\theta = \tan^{-1} \sqrt{\frac{y}{x}} \text{ 又は } \tan^{-1} \sqrt{\frac{x}{y}} \text{ から求める。} \text{ と}$$

補正する。

3. 図面中、第 9 図を別紙の通り補正する。

以 上

第9図

